

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT/KR 00/00571

/KR 02.06.2000. #2

REC'D 28 JUN 2000

WIPO

PCT

EJU

KR00/571

대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 1999년 제 20978 호
Application Number

출원년월일 : 1999년 06월 07일
Date of Application

출원인 : 주식회사 에스에이치비
Applicant(s)

**PRIORITY
DOCUMENT**

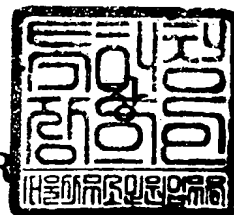
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



2000 년 05 월 26 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	2		
【제출일자】	1999.06.07		
【국제특허분류】	B62D		
【발명의 명칭】	표면 주행체 및 그를 이용한 청소기		
【발명의 영문명칭】	Surface-travelling mobile apparatus and cleaning apparatus using the same		
【출원인】			
【명칭】	주식회사 에스에이치티		
【출원인코드】	1-1999-025309-0		
【대리인】			
【성명】	이영필		
【대리인코드】	9-1998-000334-6		
【대리인】			
【성명】	권석흠		
【대리인코드】	9-1998-000117-4		
【대리인】			
【성명】	이상용		
【대리인코드】	9-1998-000451-0		
【발명자】			
【성명】	탁승호		
【출원인코드】	4-1998-024372-4		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 권석흠 (인) 대리인 이상용 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	24	면	24,000 원

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	15	항	589,000	원
【합계】	642,000			원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 위임장_1통			

【요약서】

【요약】

본 발명은 외함의 상하면을 감싸게 설치된 무한 궤도벨트가 동력원에 의해 구동되는 바퀴의 회전에 의해 표면위를 주행함으로써 이동하는 표면 주행체를 제공하며, 그 구성은 상기 바퀴의 측면에 밀봉되게 설치된 진공챔버; 상기 진공챔버를 연결하는 진공튜브; 상기 진공튜브의 일부에 형성되어 공기를 흡입하여 배출하는 진공펌프수단; 및 상기 무한 궤도벨트를 따라 소정 간격마다 설치되어, 상기 바퀴와의 접촉에 따라서 밸브구동되어, 상기 진공펌프수단의 동작에 의한 공기의 흡입 및 배출에 의해 상기 표면에 진공 밀착되는 흡착기구를 포함한다. 또한, 상기 표면 주행체의 이동과 함께 상기 표면에 물 또는 세척액을 분사시키는 분사수단; 및 분사된 액체를 이용하여 상기 표면을 닦아내는 회전브러쉬를 포함하여 청소기를 제공한다. 이로써, 본 발명의 표면 주행체 및 그를 이용한 청소기는 평면, 경사면, 수직면, 천장면등을 자유자재로 주행할 수 있어 고층빌딩의 유리창 및 높은 천장과 같이 사람이 일일이 청소하기 힘든 부분을 쉽게 청소할 수 있다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

표면 주행체 및 그를 이용한 청소기 {Surface-travelling mobile apparatus and cleaning apparatus using the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 표면 주행체의 개략적인 측단면도이다.

도 2는 도 1에 채용되는 유연체와 볼 밸브 구조의 빨판으로 구성된 흡착기구의 볼 밸브의 닫힌 상태를 도시한 측단면도이다.

도 3은 도 2의 볼 밸브의 열린 상태를 도시한 측단면도이다.

도 4a는 도 1에 채용되는 바퀴와 진공챔버를 도시한 측단면도이다.

도 4b는 단위유닛의 바퀴를 도시한 사시도이다.

도 4c는 4개의 단위유닛 바퀴로 구성된 전체 바퀴를 도시한 사시도이다.

도 5는 도 1에 채용되는 앞바퀴의 무한궤도 벨트상에서의 주행원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 도 1에 채용되는 뒷바퀴의 무한궤도 벨트상에서의 주행원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 7a는 도 1에 도시된 무한궤도 벨트의 평면도이다.

도 7b는 도 1에 도시된 바퀴의 정면도이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 표면 주행체를 도시한 것으로 도 1의 주행체에 굴곡면 및 장애물의 위를 주행하는 경우에 벨트의 텐션을 조정하는 수단을 더 구비한

것을 개략적으로 도시하는 측면도이다.

도 9a는 본 발명의 다른 실시예에 의한 표면 주행체를 도시한 것으로 도 1의 주행체에 굴곡면 및 장애물의 위를 주행하는 경우에 연장가능 사다리구조의 다관절 장치를 더 구비한 것을 개략적으로 도시하는 평면도이다.

도 9b는 도 9a의 길이가 연장된 다관절장치를 도시한 평면도이다.

도 10a 내지 도 10d는 본 발명에 의한 표면 주행체가 장애물을 이동하는 동작을 설명하기 위한 도면들이다.

도 11a 내지 도 11c는 본 발명에 적용되는 진공펌프의 구조 및 그 동작을 설명하기 위한 도면들이다.

도 12a 내지 도 12d는 본 발명에 의한 표면 주행체의 전진, 후퇴, 및 방향전환하는 동작을 설명하기 위한 도면들이다.

도 13은 본 발명의 표면 주행체가 수직면 유리창에서 청소하는 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 14a 및 도 14b는 가시광선은 투과하고 적외선 부근의 일정 파장만 전반사하는 투명바코드를 부착한 유리창의 평면도 및 그 측면도이다.

도 15는 본 발명의 표면주행체의 무한케도벨트를 생략한 횡단면도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10, 10'...표면, 15...장애물, 20...지지롤러, 30...진공펌프, 31...샤프트,

32...주모터, 34...회전자석, 36...영구자석, 37...진공튜브,

39...수축/팽창부, 40...바퀴, 42...바퀴몸체, 44...벨트이탈방지홈,

46...공기흡입/배출부, 48...공기통로구, 49...바퀴샤프트홈, 50...진공챔버,
 52...편심체, 60...진공튜브, 62...일방향밸브, 70...흡착기구, 71...유연체,
 72...볼밸브통, 73...고정부, 74...벨트, 75...지레대, 76...0링, 77...볼,
 78...스프링, 79...이탈방지부, 82...밸브구동부, 100...벨트장력조절부,
 130...피복, 140...인식코드, 150...3차원서스펜션, 152...기어,
 153...가역모터, 154...일방향기어, 155...쇼크업서버, 156...진공펌프,
 160...지지프레임, 200...연장가능 다관절장치, 202...감속모터,
 204...외부유연체, 208, 210...내부유연체, 206...구동부, 300...회전브러쉬

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<32> 본 발명은 표면 주행체 및 그를 이용한 청소기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 실내 바닥과 같은 평면, 계단 및 복도와 같은 경사면, 유리창 및 대리석벽과 같은 수직면, 및 천장과 같은 천장면을 주행하는 주행체 및 그를 이용한 청소기에 관한 것이다.

<33> 기존의 자동차와 같은 표면 주행체 (이동체)들은 지구의 중력에 따른 자체 하중을 포함하여 운전자가 일정한 등판 능력의 각도 범위내에서만 바퀴 또는 무한궤도벨트에 의해 이동할 수가 있다. 즉, 중력을 거슬러 주행체를 이동시키기 위하여서는 로켓트등에 부착되는 것과 유사한 별도의 추진수단이 필요하거나 별도의 승하강수단 및 지지수단이 필요하게 된다.

<34> 또한, 종래에는 수직벽면, 유리창등을 청소하는 데 일일이 사람이 고소작업을 통하

여야 하는 등 많은 어려움이 있었으며, 로봇등을 통하여 청소하도록 할 수는 있었으나 그를 구현하는데 많은 비용이 드는 문제점이 있기 때문에 상용화되지는 못하고 있는 실정이다. 따라서, 경사면, 수직면, 천장면등을 자유자재로 주행할 수 있는 표면 주행체들을 이용하여, 실내 바닥면 또는 건물의 유리창을 자동으로 청소하는 청소기가 절실히 필요하다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <35> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상술한 종래의 문제점들을 해결하기 위하여, 평면, 경사면, 수직면, 천장면을 자유자재로 주행할 수 있는 주행체를 제공하는데 있다.
- <36> 본 발명이 이루고자 하는 또다른 기술적 과제는 장애물 및 굴곡면을 넘어가도록 하는 보조수단을 구비한 표면 주행체를 제공하는 것이다.
- <37> 본 발명이 이루고자 하는 또다른 기술적 과제는 상기 표면 주행체에 물 또는 세척액을 분사시키는 분사수단과 분사된 액체를 이용하여 청소할 면을 닦아내는 회전브러쉬를 구비한 청소기를 제공하는 것이다.
- <38> 본 발명이 이루고자 하는 또다른 기술적 과제는 수직벽면 및 천장면의 한계하중표시코드를 인식하는 수단을 구비한 표면 주행체를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <39> 본 발명은 상술한 기술적 과제를 달성하기 위하여, 외함의 상하면을 감싸게 설치된 무한 궤도벨트가 동력원에 의해 구동되는 바퀴의 회전에 의해 표면위를 주행함으로써 이동하는 표면 주행체에 있어서, 상기 바퀴의 측면에 밀봉되게 설치된 진공챔버; 상기

진공챔버를 연결하는 진공튜브; 상기 진공튜브의 일부에 형성되어 공기를 흡입하여 배출하는 진공펌프수단; 및 상기 무한 궤도벨트를 따라 소정 간격마다 설치되어, 상기 바퀴와의 접촉에 따라서 밸브구동되어, 상기 진공펌프수단의 동작에 의한 공기의 흡입 및 배출에 의해 상기 표면에 진공밀착되는 흡착기구를 포함하는 표면 주행체를 제공한다.

<40> 본 발명은 외함의 상하면을 감싸게 설치된 무한 궤도벨트가 동력원에 의해 구동되는 바퀴의 회전에 의해 표면위를 주행함으로써 이동하는 표면 주행체에 의해 이동되어 자동으로 청소를 수행하는 청소기에 있어서, 상기 바퀴의 측면에 밀봉되게 설치된 진공챔버; 상기 진공챔버를 연결하는 진공튜브; 상기 진공튜브의 일부에 형성되어 공기를 흡입하여 배출하는 진공펌프수단; 상기 무한 궤도벨트를 따라 소정 간격마다 설치되어, 상기 바퀴와의 접촉에 따라서 밸브구동되어, 상기 진공펌프수단의 동작에 의한 공기의 흡입 및 배출에 의해 상기 표면에 진공밀착되는 흡착기구; 상기 표면 주행체의 이동과 함께 상기 표면에 물 또는 세척액을 분사시키는 분사수단; 및 분사된 액체를 이용하여 상기 표면을 닦아내는 회전브러쉬를 포함하는 청소기를 제공한다.

<41> 바람직하기로는 상기 진공펌프수단은 회전력을 발생하는 모터; N극과 S극이 교대로 배치되어 상기 모터의 회전력에 의해 회전되어 상이한 자력을 발생시키는 회전자석부; 상기 회전자석부와 대향하여 배치된 고정자석부; 상기 회전자석부와 고정자석부의 흡인력 및 반발력에 의해 작용하는 펌프부; 및 상기 펌프부의 이동에 의해 안의 공기가 펌핑되는 진공챔버; 상기 진공챔버의 양단의 개구부에 설치되어 펌핑된 공기를 일방향으로 배출하는 일방향밸브를 구비함을 특징으로 한다.

<42> 또한, 상기 흡착기구는 궤도벨트와 일체로 형성된 중공의 밸브통; 상기 밸브통의 적어도 일부에 상기 바퀴와의 접촉에 의해 출입하는 밸브구동부; 상기 밸브구동부의 출

입에 의해 동작하는 지렛대; 상기 지렛대의 동작에 의해 상기 밸브통의 중공부내에서 상하 움직이는 볼; 상기 중공부내의 상기 볼의 상부에 접촉 설치되어 탄성바이어스를 제공하는 스프링; 및 상기 밸브통의 하부에 일체로 형성되어 상기 볼밸브의 동작에 의해 안의 공기가 밸브통의 하부 O링 개구부를 통해 흡입되거나 배출되어 표면에 대해서 진공밀착되거나 해제되는 유연체를 포함한다.

<43> 또한, 상기 흡착기구는 상기 밸브통내부에 상기 밸브구동부가 상기 밸브통외부로 이탈되지 않도록 이탈방지홈을 더 구비함을 특징으로 한다.

<44> 또한 본 발명은 상기 주행체가 굴곡면이나 장애물을 잘 통과하도록 상기 주행체의 일부에 텔레스코픽하게 수축/팽창하는 다관절장치와 상기 다관절장치내의 다관절의 말단에 상기 흡착기구에 구성된 진공밀착/해제용 흡착기구를 더 구비함을 특징으로 한다.

<45> 또한, 본 발명은 상기 주행체가 굴곡면이나 장애물을 잘 통과하도록 상기 주행체의 일부에 상기 케도벨트의 텐션을 조절하는 벨트장력조절장치를 더 구비함을 특징으로 한다.

<46> 상기 바퀴는 상기 케도벨트와의 접촉시 이탈을 방지하는 홈; 상기 흡착기구와 접촉할 때 공기가 상호 연통하여 상기 진공챔버로 공기를 유통시키는 개구부를 가지는 것을 특징으로 한다.

<47> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 표면 주행체 및 그를 이용한 청소기의 바람직한 실시예들에 대해서 보다 상세히 설명하기로 한다. 여기서, 편의상 동일한 기능을 수행하는 구성요소들은 동일한 참조번호를 부여하여 설명하기로 한다.

<48> 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 표면 주행체의 측면도로, 도 1에서는 표면 주행

체의 동력전달구조 및 외함의 구조에 대해서는 본 발명과 직접 관계하는 부분이 아니기 때문에 도면에 도시하지 않고, 다만 바퀴부분, 궤도벨트부분, 진공펌프수단, 및 흡착기구부분에 대해서만 개략적으로 도시하였다. 도 1에서는 군사용 탱크 및 장갑차에서처럼, 바퀴(40)의 회전에 의해 외함(미도시)의 양쪽을 상하로 감싸게 설치된 무한 궤도벨트(74)가 표면(10)위를 주행함으로써 이동하는 표면 주행체를 도시하고 있다. 도 1의 표면 주행체는 상기 바퀴(40)의 측면에 밀봉되게 설치된 진공챔버(50), 상기 진공챔버(50)를 연결하는 진공튜브(60), 상기 진공튜브(60)의 일부에 형성되어 공기를 흡입하여 배출하는 진공펌프수단(30), 및 상기 무한 궤도벨트를 따라 소정 간격마다 설치되어, 상기 바퀴(10)와의 접촉에 따라서 밸브구동되어, 상기 진공펌프수단(30)의 동작에 의한 공기의 흡입 및 배출에 의해 상기 표면(10)에 진공밀착되는 흡착기구(70)를 포함한다. 또한, 본 발명의 표면 주행체는 궤도벨트(74)의 원활한 회전을 위하여 코너부에 벨트를 회전지지해주는 지지롤러(20)를 구비한다. 지지롤러(20)는 벨트접촉면의 각도를 유지해주는 역할을 수행한다.

<49> 도 2는 도 1에 채용되는 유연체와 볼 밸브 구조의 팽판으로 구성된 흡착기구의 볼 밸브의 닫힌 상태를 도시한 측단면도이고 도 3은 도 2의 볼 밸브의 열린 상태를 도시한 측단면도이다. 도 1 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 바퀴(40)의 몸체(42)가 밸브구동부(82)를 누르면 밸브구동부는 지렛대(75)를 동작시켜 지렛대의 타측에 지지된 볼(77)을 들어올리게 되어 스프링(78)을 압축시킨다. 이로써 고무나 실리콘등의 재질로 이루어진 속이 빈 반구형의 유연체(71)는 반구형 공간으로부터 O링(76)의 개구부를 거쳐 들어올려진 볼(77)과 지렛대(75)의 틈새를 통해 공기가 빠져나가 표면(10)에 대해서 진공밀착하게 된다. 여기서 지렛대는 고정부(73)에 의해 밸브통(72)에 고정되며 밸브통(72)은 궤

도벨트를 따라서 퀘도벨트와 일체적으로 형성된다. 이때 밸브구동부(82)는 밸브통(72)으로부터 이탈되지 않도록 돌출부가 밸브통부의 형성된 이탈방지홈부(79)에 구속되어 움직인다. 따라서, 바퀴와 접촉하지 않은 흡착기구(70)는 도 2에 도시한 바와 같이 볼밸브가 닫힌 상태로 유지됨으로써 공기가 빠져나간 상태로 유지되어 진공밀착되며, 바퀴와 접촉한 흡착기구(70)는 도 3에 도시한 바와 같이 볼밸브가 열린 상태로 유지됨으로써 공기가 빠져나가게 되어 표면과의 진공밀착상태로 된다. 이때, 도 1에 도시한 바와 같이, 바퀴(40)를 연결하는 진공튜브(60)중에 설치된 진공펌프(30)는 도 3에 도시된 흡착기구의 유연체로부터 공기를 흡입하여 도 2에 도시된 진공밀착된 유연체에 공기를 배출시켜 진공밀착된 상태로부터 해제되도록 한다. 진공펌프(30)는 바퀴(40)의 측부에 부착된 진공챔버(50)와 진공튜브(60)를 통해 유연체(71)로부터의 공기를 흡입하거나 유연체(71)로 공기를 공급하는 역할을 수행한다. 도 1에 도시한 것과 같이, 퀘도벨트의 회전에 의해 바퀴가 유연체(71)에 접촉하면 진공펌프(30)는 접촉된 유연체(71)로부터 화살표방향(80)으로 공기를 흡입하여 진공밀착시키며 반대측의 유연체(71)에 공기를 배출하여 진공밀착된 상태를 해제시킴으로써 표면 주행체는 화살표방향(90)으로 이동하게 된다.

<50> 퀘도벨트(74)와 맞물려 회전하는 바퀴(40)의 구조는 도 4a 내지 도 4c에 도시되어 있다. 도 4a는 도 1에 채용되는 바퀴와 진공챔버를 도시한 측단면도이다. 도 4b는 단위유닛의 바퀴를 도시한 사시도이다. 도 4c는 4개의 단위유닛 바퀴로 구성된 전체 바퀴를 도시한 사시도이다. 도면들에 도시한 바와 같이, 본 발명에 적용되는 바퀴(40)의 구조는 퀘도벨트(74)의 돌출부(75)에 물려 미끄러지지 않도록 하는 홈들(44)을 원통표면에 구비하고 있다. 원통형의 바퀴(40)는 원주 둘레로부터 중앙방향으로 복수개의 반원형의 홈(46), 바람직하게는 8개의 홈(46)이 형성되어 유연체로부터 흡입된 내부의 공기가

진공링(47)을 거쳐 진공챔버(50)에 전달되며, 이 진공챔버(50)로부터 진공튜브(60)에 접속된 인입구(48)를 통하여 타측의 유연체에 공급된다. 바퀴의 중앙에는 도면에는 도시되지 않았으나 동력전달샤프트가 연결되는 축홈이 형성되어 있다. 도 4c에 도시한 바와 같이, 도 4b의 날개의 단위유닛의 바퀴는 적층되어 반원형의 홈(46)은 완전한 원형의 홈통(46)을 형성하게 되고 바퀴몸체(42)가 흡입기구의 밸브구동부(82)에 접촉하게 되면 홈부(46)는 흡입기구의 개구부와 닿게 되어 공기를 흡입하게 된다. 여기서 바퀴의 구조는 홈부(46)가 3개 형성되도록 적층하는 구조로 설명되었으나, 실제로 궤도벨트의 폭에 따라서 그 수는 2개 또는 4개 이상 적절한 수로 형성될 수 있다. 또한 도 4c에 도시한 바와 같이 단위유닛의 바퀴구조에서, 중간에 적층되는 것은 양면상에 반원형의 홈부가 형성되도록 하여야 한다.

<51> 이하, 본 발명에 의한 표면 주행체의 무한 궤도 주행원리를 설명하기로 한다. 도 5는 도 1에 채용되는 앞바퀴의 무한궤도 벨트상에서의 주행원리를 설명하기 위한 도면이다. 도 6은 도 1에 채용되는 뒷바퀴의 무한궤도 벨트상에서의 주행원리를 설명하기 위한 도면이다. 도 7a는 도 1에 도시된 무한궤도 벨트의 평면도이다. 도 7b는 도 1에 도시된 바퀴의 정면도이다.

<52> 본 발명에서 무한궤도벨트의 내부를 회전하는 바퀴는 동력원에 의해 구동되는 것은 자명한 사실이고, 그 동력원으로 상용전원, 배터리 등의 전기동력원을 사용하는 전기엔진을 사용할 수도 있고, 가솔린, 경유 등의 화석연료를 동력원으로 사용하는 화학연료엔진을 사용할 수 있음은 당업자에게 명백하므로 그 구체적인 설명은 생략하기로 하고, 본 발명에서는 동력에 의해 바퀴가 구동되고부터의 표면주행체 및 그를 이용한 청소기에 대해서만 설명하기로 한다.

<53> 편이상, 표면 주행체가 진행하는 부분의 바퀴를 앞바퀴라하고 그 후단의 바퀴를 뒷바퀴라 한다. 도 7b의 바퀴가 도 7a의 궤도벨트의 회전에 따라서 앞바퀴(40)의 바퀴몸체(42)가 흡착기구의 밸브구동부(82)를 누르면 도 5에 도시한 바와 같이 유연체(Wa)는 볼밸브의 열림에 의해 공기가 A₁방향으로 빠져나가게 되어 유연체(71)의 반구형 공간부는 진공상태로 되어 표면(10)에 진공밀착(S₁)하게 되고 바퀴가 지나간 유연체(Wb)는 이 탈착시 볼밸브가 닫히어서 유연체의 반구형 공간을 진공상태(S₂)로 유지시켜 표면(10)에 밀착상태를 유지시킨다. 여기서 흡착기구로부터 진공챔버(52)로 흡입된 공기는 A₂방향으로 진공튜브를 통하여 반대쪽의 유연체로 공급된다.

<54> 이와 유사하게 뒷바퀴는 궤도벨트의 진행에 따라서 유연체와 차례로 접촉하게 된다. 바퀴와 접촉하는 유연체(Wa)는 볼밸브가 열리게 되어 진공펌프수단으로부터 공급된 공기(B₂)를 B₁방향으로 공급하여 진공상태를 유지하고(S₂) 있던 유연체의 반구형 공간에 공기를 공급하여 진공밀착 상태가 해제되도록 한다(S₃). 그 다음 바퀴가 지나간 유연체(Wb)는 계속적으로 진공이 해제된 평상 상태(S₄)를 유지한다.

<55> 상술한 바와 같이, 본 발명의 표면 주행체는 주행체의 바닥면에 수많은 유연체가 형성되어 궤도벨트와 바퀴의 회전에 따라서 진공상태를 유지 및 해제를 반복함으로써 평면과 경사면은 물론이고 수직면 및 천장면을 진공밀착한 상태로 주행할 수가 있다. 이 경우 고려될 사항은 주행체가 밀착주행하고 있는 표면이 주행체의 하중을 견딜 수 있는가 하는 것이고, 상기 표면에 진공밀착된 밀착력이 주행체의 하중을 견딜 수 있는가 하는 것이다. 이는 진공펌프의 능력과 벽면과의 밀착강도에 의존하는 것으로, 통상 주행체의 무게를 고려하여 흡착기구를 설계함으로써 원하는 표면 주행체를 제작하는 것은 당업자에게 설계사항이므로 이에 대해서는 상세히 설명하지 않는다. 다만, 본 발명의 침

부도면에는 도시되어 있지 않지만 수직면 및 천장면을 주행하는 경우 별도의 안전지지수단에 의해 만일의 사태에 대비하여 자유낙하하지 않도록 지탱하게 하는 것이 더욱 바람직하나, 이 또한 설계자의 설계사항이므로 이에 대해서는 상세히 설명하지 않기로 한다.

<56> 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 표면 주행체를 도시한 것으로 도 1의 주행체에 굴곡면 및 장애물의 위를 주행하는 경우에 벨트의 텐션을 조정하는 수단을 더 구비한 것을 개략적으로 도시하는 측면도이다. 본 발명의 표면 주행체의 케도벨트(74)가 어느 정도 텐션이 유지되어야 하나 텐션이 너무 강한 경우에는 굴곡면이나 계단등을 넘어 주행하기가 용이하지가 않게되므로, 도 8에 도시한 바와 같이, 무한케도의 상부에 벨트장력조절부(100)를 두어 벨트의 텐션을 조절하게 할 수 있다. 이 벨트장력조절부(100)는 도면에는 도시되어 있지 않지만 케도벨트(74)의 하면에 지지되어 상하로 이동되도록 설치되어 있다. 따라서 상기 벨트장력조절부(100)가 위로 이동하는 경우 벨트의 텐션은 강화되고 아래로 이동하는 경우 텐션은 약화되어 본 발명의 주행체가 표면의 굴곡면의 형태에 따라서 텐션을 조절할 수가 있게 된다. 이러한 텐션조절능력은 굴곡면을 인식하는 인식수단과 인식정보에 의해 상기 벨트장력조절부(100)에게 명령을 주는 마이컴(미도시)에 의해 수행되도록 하나, 이에 대한 것은 당업자에게 명백하므로 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.

<57> 도 9a는 본 발명의 또다른 실시예에 의한 표면 주행체를 도시한 것으로 도 1의 주행체에 굴곡면 및 장애물의 위를 주행하는 경우에 연장가능 사다리구조의 다관절 장치를 더 구비한 것을 개략적으로 도시하는 평면도이다. 도 9b는 도 9a의 길이가 연장된 다관절장치를 도시한 평면도이다. 도 10a 내지 도 10d는 본 발명에 의한 표면 주행체가 장

애물을 이동하는 동작을 설명하기 위한 도면들이다. 이들 도면들에 도시한 바와 같이, 본 발명의 표면 주행체가 장애물을 통과하여 진행하는 경우, 상술한 벨트장력조절부에서 설명하였던 것처럼, 장애물을 인식하는 수단과 그로부터 장애물을 통과하기 위한 명령을 주는 마이컴등에 대해서는 도시하지 않았으나 이에 대해서는 당업자에게 명백하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다. 장애물이 인식되면, 본 발명의 표면주행체는 진행방향으로 연장가능 다관절장치(200)를 동작시켜 다관절장치의 관절이 신장하도록 한다. 다관절장치는 텔레스코프구조로 이루어질 수 있다. 이 다관절장치의 말단에는 진공펌프모터(202)가 구비되고 감속모터(202)의 하단에는 유연체(204)가 매달려 있으며, 이 유연체(204)가 표면에 밀착하게 되는 구조로 되어 있다. 다관절장치의 구동부(206)가 동작하면 다관절은 신장하여 표면에 밀착하게 되고 이렇게 밀착된 유연체는 도면에는 도시되어 있지 않지만 진공펌프모터(202)의 정회전에 의해 표면에 진공밀착하게 되고 모터의 역회전에 의해 진공해제되도록 구성된다. 이 유연체(204)는 외부 유연체로 그 내부에는 내부 유연체(208, 210)가 구비되어 밀착도를 이중으로 보안적으로 유지하게 된다. 이는 다관절장치가 신장된 후 주행체(T)의 몸체를 상방으로 들어올려 장애물(15)을 넘어가도록 다관절장치(200)가 다관절을 수축할 때 주행체의 자체 하중에 견디도록 밀착도를 유지하기 위한 것이다. 다관절장치의 말단에는 회전브러쉬(300)가 구비되어 청소를 수행할 수도 있다. 첨부된 도면들에는 도시되어 있지 않지만 본 발명의 주행체는 청소장비를 갖춘다면 청소기로 작동하게 할 수 있으며, 기타 피난구조대로도 사용할 수가 있다. 예로써, 도면에 도시된 회전브러쉬(300)이외에 물 또는 세척액을 분사하는 분사수단을 주행체내 또는 외부에 장착하면 훌륭한 청소기가 된다. 이 경우 물 및 세척액은 별도의 고무튜브나 플라스틱튜브를 통해 옥상이나 지표면으로부터 공급하게 할 수

도 있다. 여기서도 상기 회전브러쉬 및 분사수단은 주행체의 이동과 함께 자동으로 마 이컴의 동작에 의해 작동되도록 할 수 있다.

<58> 다음, 본 발명의 표면 주행체에 적용되는 진공펌프(도 1의 30)의 구조 및 동작에 대해서 첨부도면을 참조하여 보다 상세하게 설명하기로 한다.

<59> 본 발명에 적용되는 진공펌프의 구조 및 그 동작을 설명하기 위한 도 11a 내지 도 11c에 의하면, 구동력을 발생하는 모터(32)와, 그 모터(32)에 샤프트(31)를 통하여 연결 되어 회전하는 회전영구자석부(34)와, 그 회전영구자석부(34)의 자력에 의해 반발 또는 흡인되는 고정영구자석부(36)와, 공기를 이동시키는 개구부(60)를 구비한 진공챔버(38) 와, 상기 반발 및 흡인력에 의해 상기 고정자석부와 함께 진공챔버(38)의 내부공간(37) 으로 출입하는 펌프부(39)와, 상기 펌프부(39)의 구동에 의해 공기를 일방향으로 이동시 키는 일방향밸브(62, 62')를 포함하여 구성된다. 이로써 진공챔버(38)의 공기는 일방향 으로 이동하게 된다. 여기서 회전자석부(34)는 원통형으로 구성되어 N극과 S극이 교대 로 배치되어 회전할 때마다

고정자석부(36)의 대향극과 동일한 극이면 반발력이 발생되고 상이한 극이면 흡인력이 발생되게 구성된다. 동일한 극인 경우 고정자석부(36)는 펌프부(39)와 함께 진공챔버(38)로 들어가도록 하여 진공챔버(38)내의 공기가 압축되도록하며, 상이한 극인 경우 고정자석부(36)는 회전자석부(34)에 흡인되어 결과적으로 펌프부(39)가 진공챔버(38)로부터 빠져나와 진공챔버(38)내의 공기가 팽창되도록 한다. 이런식으로 회전자석부와 고정자석부의 N극과 S극이 교대로 반대극끼리는 흡인되어 진공챔버내의 공기는 팽창하여 흡입밸브(62)는 열려 공기는 진공챔버내로 흡입되며, 같은 극끼리는 반발되어 공기는 수축되어 배출밸브(62')는 열려 공기는 진공챔버의 외부로 배출된다. 도 11a 내지 도 11c에서는 회전자석부와 고정자석부의 반발/흡인력에 의해 진공챔버내의 공기가 흡입되고 배출되는 과정을 설명하였으나, 치과병원에서 사용하는 고성능의 진공펌프가 사용될 수도 있다.

<60> 도 12a 내지 도 12d는 본 발명에 의한 표면 주행체의 전진, 후퇴, 및 방향전환하는 동작을 설명하기 위한 도면들이다. 도면에는 본 발명에 의한 표면 주행체의 저부에서 본 저면도가 도시되어 있으며 케도벨트의 사이에 케도벨트에 동력을 전달하는 구동부가 도시되어 있으며, 이 구동부는 각측의 벨트를 구동하는 모터(M1, M2)와 풀리(P1, P2)가 기계적으로 연결되어 모터의 구동력을 벨트에 전달하고 있다. 도 12a에 도시한 바와 같이 각 모터(M1, M2)의 구동력이 동일한 전진방향, 동일한 힘으로 벨트에 제공되면 표면 주행체는 화살표방향 (A1)으로 전진하고, 도 12b에 도시한 바와 같이 각 모터(M1, M2)의 구동력이 동일한 후퇴방향, 동일한 힘으로 벨트에 제공되면 표면 주행체는 화살표방향 (A2)으로 후퇴하고, 도

12c에 도시한 바와 같이 모터(M1)의 구동력이 모터(M2)의 구동력보다 크고 방향이 반대이면 표면 주행체는 모터(M1)의 회전방향인 화살표방향 (A3)으로 방향을 바꾸게 되고, 도 12d에 도시한 바와 같이 모터(M1)의 구동력이 모터(M2)의 구동력보다 작고 방향이 반대이면 표면 주행체는 모터(M2)의 회전방향인 화살표방향 (A4)으로 방향을 바꾸게 된다. 본 발명의 표면 주행체의 전진, 후퇴 및 방향전환 방법에 대해서는 당업자라면 일반적인 주행체의 경우에서와 동일한 방법으로 구현시킬 수 있으므로 여기에서는 그 자세한 설명은 생략하기로 한다.

<61> 도 13은 본 발명의 표면 주행체가 수직면 유리창에서 청소하는 예를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 13에 도시한 바와 같이, 본 발명의 표면 주행체를 이용한 청소기의 한 예는 도 9a 내지 도 10d에서 설명한 바와 유사한 구조를 가진다. 다만, 청소기는 유리창벽면 및 대리석벽면(10')을 기어오르면서 청소작업을 수행하는 것을 개략적으로 나타낸 것으로 청소용 물 및 세척액등의 분사기구(10)는 설명의 편의상 도면에 도시하지는 않았다. 다만, 도 13에 도시한 바와 같이 본 발명의 청소기는 수직벽면 및 장애물을 주행하는데 유리한 구조를 채용한 것으로 이를 위하여 주행체의 밀면과 수직벽면이 진공밀착되며 다관절 수축/팽창에 의해 이동하는 구조를 가지며 또한 청소용 회전브러쉬(300)를 구동시키기 위한 구동부(302)를 별도 가지도록 할 수도 있다. 여기에 채용되는 다관절 장치(200)는 구동부(206)에 의해 동작되며 장애물 및 청소상태를 인식/판별하는 각종 센서들을 구비하는 것이 바람직하다. 이러한 청소기의 동작에 대해서는 그 구현하는 방법이 다양하게 존재할 수 있음이 당업자에게 명백하므로 여기서는 그 구체적인 실시예에 대해서는 상세히 설명

하지 않을 것이며 그 개념적인 것에 대해서만 설명하였다. 예로써 청소용 물 및 세척액의 공급 및 분사기구(10)는 청소기의 외부에서 공급하도록 구성할 수도 있고 내부에 구비하여 공급되도록 구성할 수도 있다.

<62> 본 발명에 의한 청소기가 잘 동작하려면 벽면 또는 유리창면들이 청소기의 하중에 견디도록 설계되어야 하나, 청소기의 하중도 여러 가지로 설계될 수 있으므로, 참고로 벽면이나 유리창면에 한계 하중을 표시하는 투명바코드등의 인식코드를 새겨두고 청소기에 그를 인식할 수 있는 센서를 구비하면 본 청소기가 그 면에서 하중에 견디면서 작업할 수 있는지를 파악할 수가 있다. 이에 대해서는 도 14a 및 도 14b는 가시광선은 투과하고 적외선 부근의 일정 파장만 전반사하는 투명바코드를 부착한 유리창의 평면도 및 그 측면도를 참조하여 간단히 설명하기로 한다.

<63> 도 14a에 도시한 바와 같이 표면(10)의 일부에 한계 하중 표시 투명 바코드(140)가 새겨져 있으며, 이는 도 14b에 도시한 바와 같이 표면(10)의 측면에 눈에 안보이는 바코드(140)가 표면인쇄되어 있으며 그 위에 940-1500nm의 적외선 코팅(130)이 되어 있어 가시광선(V_1)은 투과하고 940-1500nm의 적외선(IR_1)은 리트로 리플렉트된다.

<64> 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 의한 진공메카니즘을 채용한 표면주행체의 기구적인 구조에서 벨트를 생략하고 도시한 횡단면도이다. 도면에 도시한 바와 같이, 본 발명의 표면주행체는 군사용 탱크의 구조 및 건설공사용 캐터필라주행장비에서와 같이 좌우대칭인 구조를 가지는 것이 바람직하다. 통상 육상에서 이동되는 주행체는 바퀴가 닿는 지면에 대해서 중력방향으로 일정한 힘을 받기 때문에 중력

방향으로의 충격을 방지하는 쇼크업서버(충격방지기)를 채용하고 있으나, 본 발명에서처럼 중력에 거역하여 주행하는 주행체의 경우에는 중력에 대해서 좌우 또는 상하방향에서 충격이 오는 경우 원활한 주행을 하지 못하게 되는 경우가 발생하므로, 이를 방지하기 위하여 도 15에 도시한 바와 같이 주행체 프레임(160)의 양단에서 벨트(74)를 구동시키는 바퀴(40)를 연결하는 구조체에 쇼크업서버구조체(150)를 두어 충격을 방지할 수 있다. 상기 쇼크업서버구조체(150)는 중앙에 허브기어를 가지며 원주에 쇼크업서버들이 고정될 수 있는 원판 또는 사각판의 상단과 하단에 각각 3개씩의 쇼크업서버를 두어 3차원적인 서스펜션구조체이다. 이러한 3차원 서스펜션구조체의 사이에는 기어(152), 상기 기어에 동력을 발생하여 전달하는 가역모터(154), 가역모터에 연결된 일방향기어(156) 및 본 주행체에 진공을 형성하는 진공펌프(156)가 구성되어 앞바퀴로부터 뒷바퀴로 또는 뒷바퀴로부터 앞바퀴로 공기가 유통되도록 하는 구조를 갖는다. 이는 도 1의 진공펌프(30)의 설치위치와는 다르지만 주행체가 전진하건 후진하건 앞바퀴와 뒷바퀴의 사이에서 유통되는 공기의 흐름을 일으킨다. 여기서 진공튜브(60)와 진공펌프(156)의 사이에는 도시되어 있지는 않지만 공기가 상호 연통하는 구조를 갖는다. 이로써 주행체의 몸체와 캐터필라형의 바퀴는 어떠한 각도 및 위치에서도 동일한 하중을 받게된다.

【발명의 효과】

- <65> 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 표면 주행체 및 그를 이용한 청소기는 평면, 경사면, 수직벽면, 천장면등에서 원활하게 하중에 견디면서 주행할 수 있으며 동시에 표면에 붙어 있는 오물들을 제거하여 일일이 사람들이 수행하는 청소작업을 표면 주행체를 통하여 자동으로 수행시키도록 함으로써 고층빌딩등의 유리창면을 청소할 수 있게 한다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

외함의 상하면을 감싸게 설치된 무한 궤도벨트가 동력원에 의해 구동되는 바퀴의 회전에 의해 표면위를 주행함으로써 이동하는 표면 주행체에 있어서,

상기 바퀴의 측면에 밀봉되게 설치된 진공챔버;

상기 진공챔버를 연결하는 진공튜브;

상기 진공튜브의 일부에 형성되어 공기를 흡입하여 배출하는 진공펌프수단; 및

상기 무한 궤도벨트를 따라 소정 간격마다 설치되어, 상기 바퀴와의 접촉에 따라서 밸브구동되어, 상기 진공펌프수단의 동작에 의한 공기의 흡입 및 배출에 의해 상기 표면에 진공밀착되는 흡착기구를 포함하는 표면 주행체.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 진공펌프수단은 회전력을 발생하는 모터; N극과 S극이 교대로 배치되어 상기 모터의 회전력에 의해 회전되어 상이한 자력을 발생시키는 회전자석부; 상기 회전자석부와 대향하여 배치된 고정자석부; 상기 회전자석부와 고정자석부의 흡인력 및 반발력에 의해 작용하는 펌프부; 및 상기 펌프부의 이동에 의해 안의 공기가 펌핑되는 진공챔버; 상기 진공챔버의 양단의 개구부에 설치되어 펌핑된 공기를 일방향으로 배출하는 일방향밸브를 구비함을 특징으로 하는 표면 주행체.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 흡착기구는 궤도벨트와 일체로 형성된 중공의 밸브통; 상기 밸브통의 적어도 일부에 상기 바퀴와의 접촉에 의해 출입하는 밸브구동부; 상기 밸브구

동부의 출입에 의해 동작하는 지렛대; 상기 지렛대의 동작에 의해 상기 밸브통의 중공부 내에서 상하 움직이는 볼; 상기 중공부내의 상기 볼의 상부에 접촉 설치되어 탄성바이어스를 제공하는 스프링; 및 상기 밸브통의 하부에 일체로 형성되어 상기 볼밸브의 동작에 의해 안의 공기가 밸브통의 하부 O링 개구부를 통해 흡입되거나 배출되어 표면에 대해서 진공밀착되거나 해제되는 유연체를 포함하는 표면 주행체.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 흡착기구는 상기 밸브통내부에 상기 밸브구동부가 상기 밸브통외부로 이탈되지 않도록 이탈방지홈을 더 구비함을 특징으로 하는 표면 주행체.

【청구항 5】

제1항 내지 제4항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 주행체가 굴곡면이나 장애물을 잘 통과하도록 상기 주행체의 일부에 텔레스코픽하게 수축/팽창하는 다관절장치와 상기 다관절장치내의 다관절의 말단에 상기 흡착기구에 구성된 진공밀착/해제용 흡착기구를 더 구비함을 특징으로 하는 표면 주행체.

【청구항 6】

제1항 내지 제4항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 주행체가 굴곡면이나 장애물을 잘 통과하도록 상기 주행체의 일부에 상기 웨도벨트의 텐션을 조절하는 벨트장력조절장치를 더 구비함을 특징으로 하는 표면 주행체.

【청구항 7】

제1항 내지 제4항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 바퀴는 상기 웨도벨트와의 접촉

시 이탈을 방지하는 홈; 상기 흡착기구와 접촉할 때 공기가 상호 연통하여 상기 진공챔버로 공기를 유통시키는 개구부를 가지는 것을 특징으로 하는 표면 주행체.

【청구항 8】

동력원에 의해 구동되는 바퀴의 회전에 의해 외함의 양쪽을 감싸게 설치된 무한 궤도벨트가 표면위를 주행함으로써 이동하는 표면 주행체에 의해 이동되어 자동으로 청소를 수행하는 청소기에 있어서,

상기 바퀴의 측면에 밀봉되게 설치된 진공챔버;

상기 진공챔버를 연결하는 진공튜브;

상기 진공튜브의 일부에 형성되어 공기를 흡입하여 배출하는 진공펌프수단;

상기 무한 궤도벨트를 따라 소정 간격마다 설치되어, 상기 바퀴와의 접촉에 따라서 밸브구동되어, 상기 진공펌프수단의 동작에 의한 공기의 흡입 및 배출에 의해 상기 표면에 진공밀착되는 흡착기구;

상기 표면 주행체의 이동과 함께 상기 표면에 물 또는 세척액을 분사시키는 분사수단; 및

분사된 액체를 이용하여 상기 표면을 닦아내는 회전브러쉬를 포함하는 청소기.

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 진공펌프수단은 회전력을 발생하는 모터; N극과 S극이 교대로 배치되어 상기 모터의 회전력에 의해 회전되어 상이한 자력을 발생시키는 회전자석부; 상기 회전자석부와 대향하여 배치된 고정자석부; 상기 회전자석부와 고정자석부의 흡인력 및 반발력에 의해 작용하는 펌프부; 및 상기 펌프부의 이동에 의해 안의

공기가 펌핑되는 진공챔버; 상기 진공챔버의 양단의 개구부에 설치되어 펌핑된 공기를 일방향으로 배출하는 일방향밸브를 구비함을 특징으로 하는 청소기.

【청구항 10】

제8항에 있어서, 상기 흡착기구는 궤도벨트와 일체로 형성된 중공의 밸브통; 상기 밸브통의 적어도 일부에 상기 바퀴와의 접촉에 의해 출입하는 밸브구동부; 상기 밸브구동부의 출입에 의해 동작하는 지렛대; 상기 지렛대의 동작에 의해 상기 밸브통의 중공부 내에서 상하 움직이는 볼; 상기 중공부내의 상기 볼의 상부에 접촉 설치되어 탄성바이어를 제공하는 스프링; 및 상기 밸브통의 하부에 일체로 형성되어 상기 볼밸브의 동작에 의해 안의 공기가 밸브통의 하부 O링 개구부를 통해 흡입되거나 배출되어 표면에 대해서 진공밀착되거나 해제되는 유연체를 포함하는 청소기.

【청구항 11】

제10항에 있어서, 상기 흡착기구는 상기 밸브통내부에 상기 밸브구동부가 상기 밸브통외부로 이탈되지 않도록 이탈방지홈을 더 구비함을 특징으로 하는 청소기.

【청구항 12】

제8항 내지 제11항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 주행체가 굴곡면이나 장애물을 잘 통과하도록 상기 주행체의 일부에 텔레스코픽하게 수축/팽창하는 다관절장치와 상기 다관절장치내의 다관절의 말단에 상기 흡착기구에 구성된 진공밀착/해제용 흡착기구를 더 구비함을 특징으로 하는 청소기.

【청구항 13】

제8항 내지 제11항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 주행체가 굴곡면이나 장애물을

잘 통과하도록 상기 주행체의 일부에 상기 궤도벨트의 텐션을 조절하는 벨트장력조절장치를 더 구비함을 특징으로 하는 청소기.

【청구항 14】

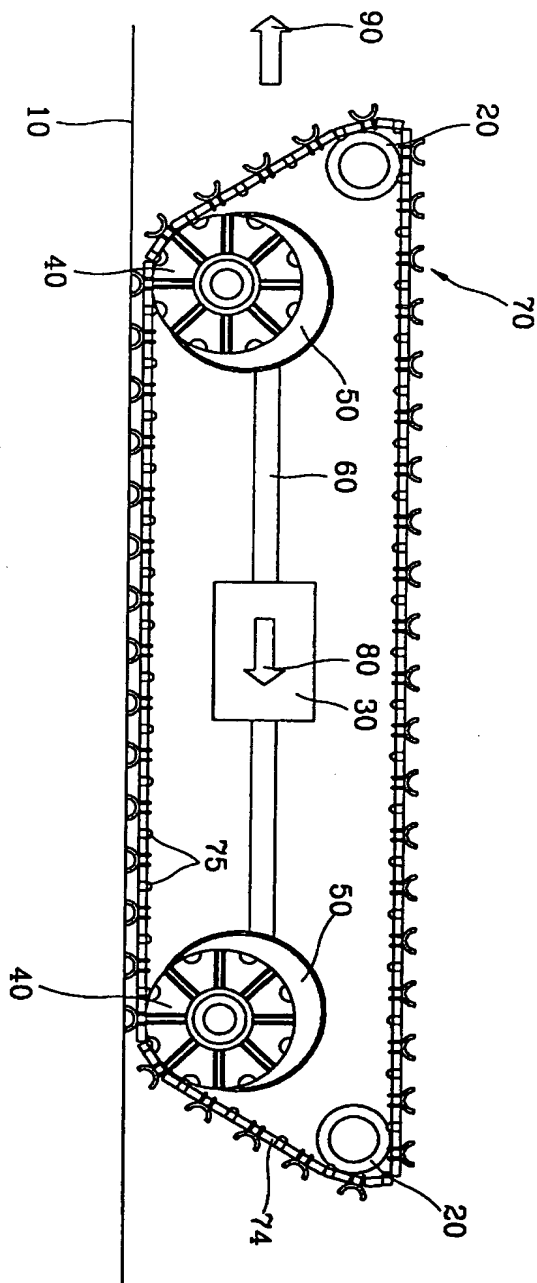
제8항 내지 제11항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 바퀴는 상기 궤도벨트와의 접촉시 이탈을 방지하는 홈; 상기 흡착기구와 접촉할 때 공기가 상호 연통하여 상기 진공 챔버로 공기를 유통시키는 개구부를 가지는 것을 특징으로 하는 청소기.

【청구항 15】

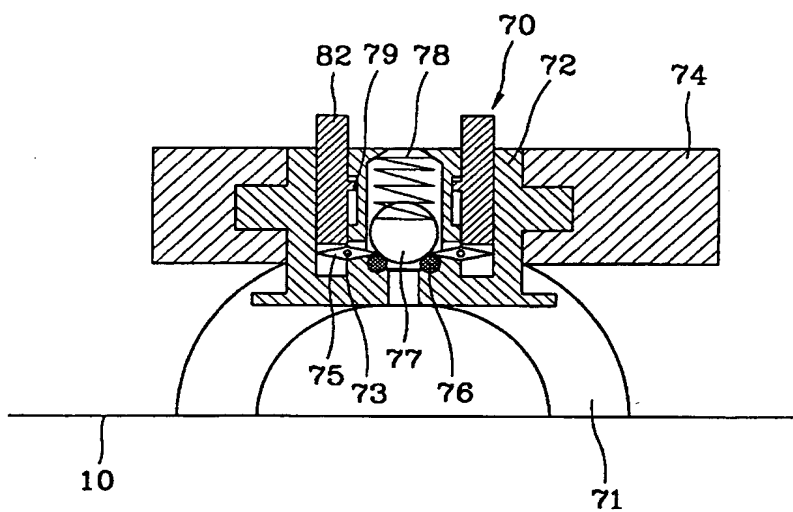
제8항 내지 제11항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 청소기는 상기 표면에 인쇄된 한계 하중표시 바코드를 인식하는 인식장치를 더 구비함을 특징으로 하는 청소기.

【도면】

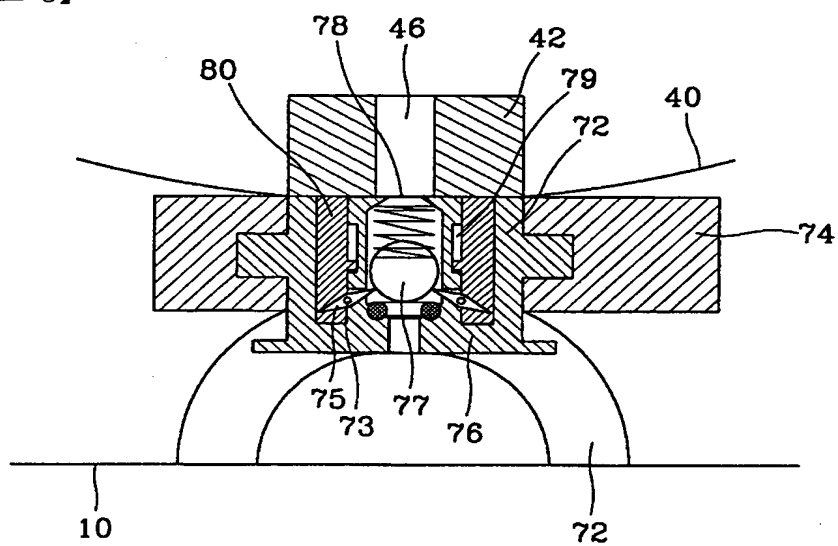
【도 1】



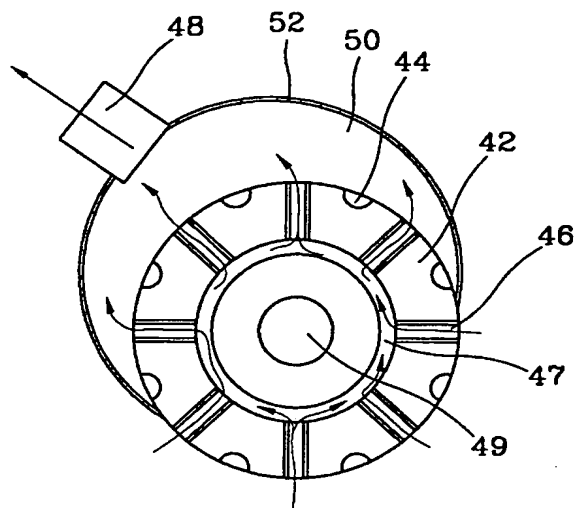
【도 2】



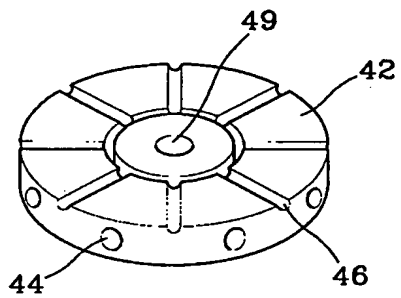
【도 3】



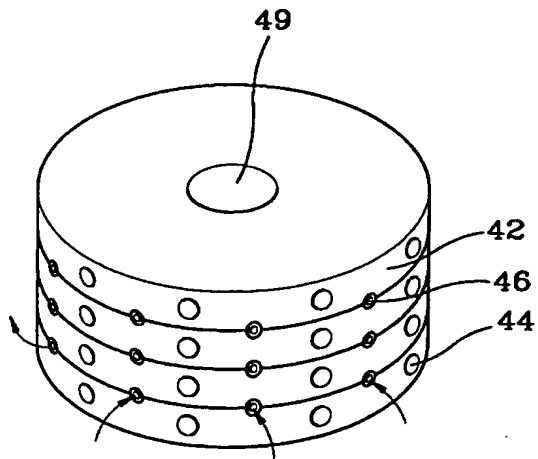
【도 4a】



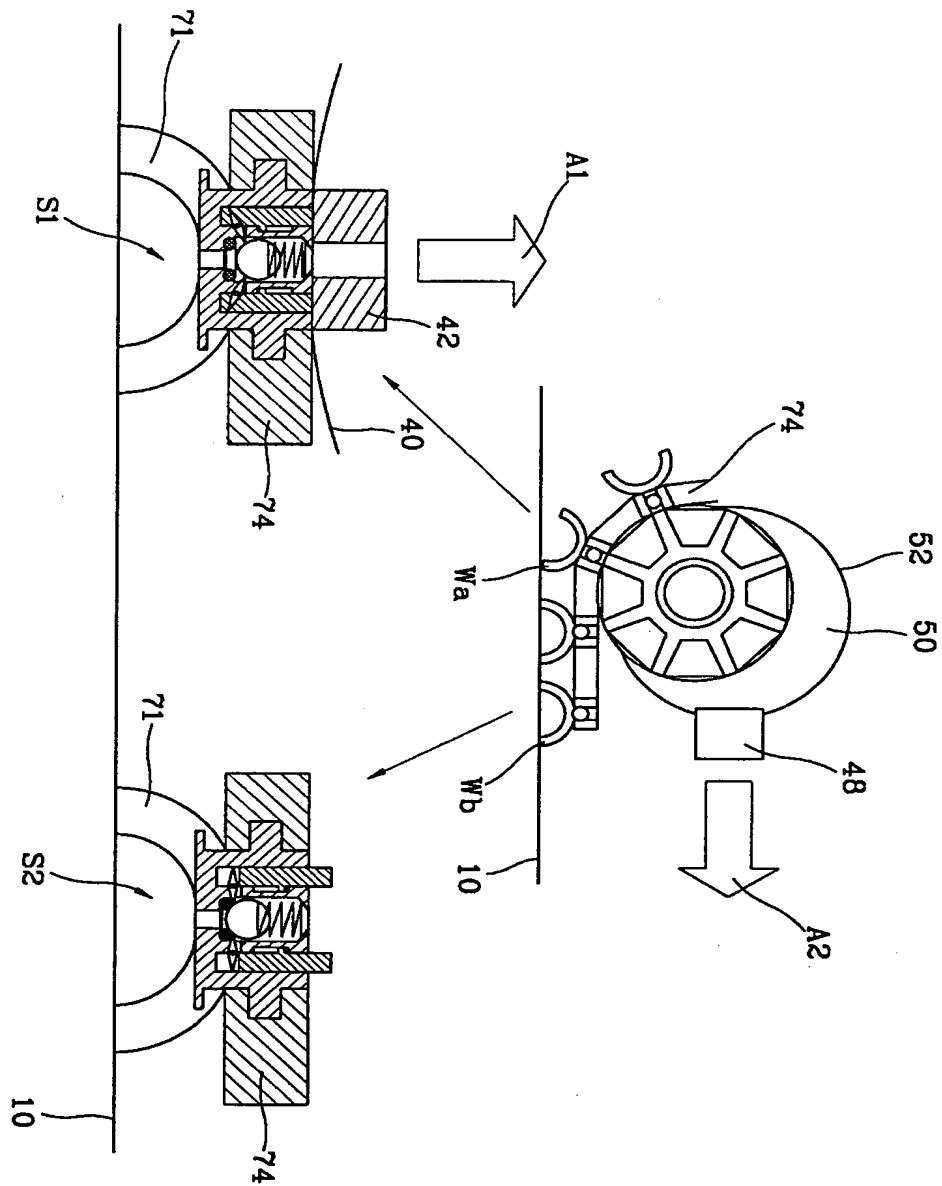
【도 4b】



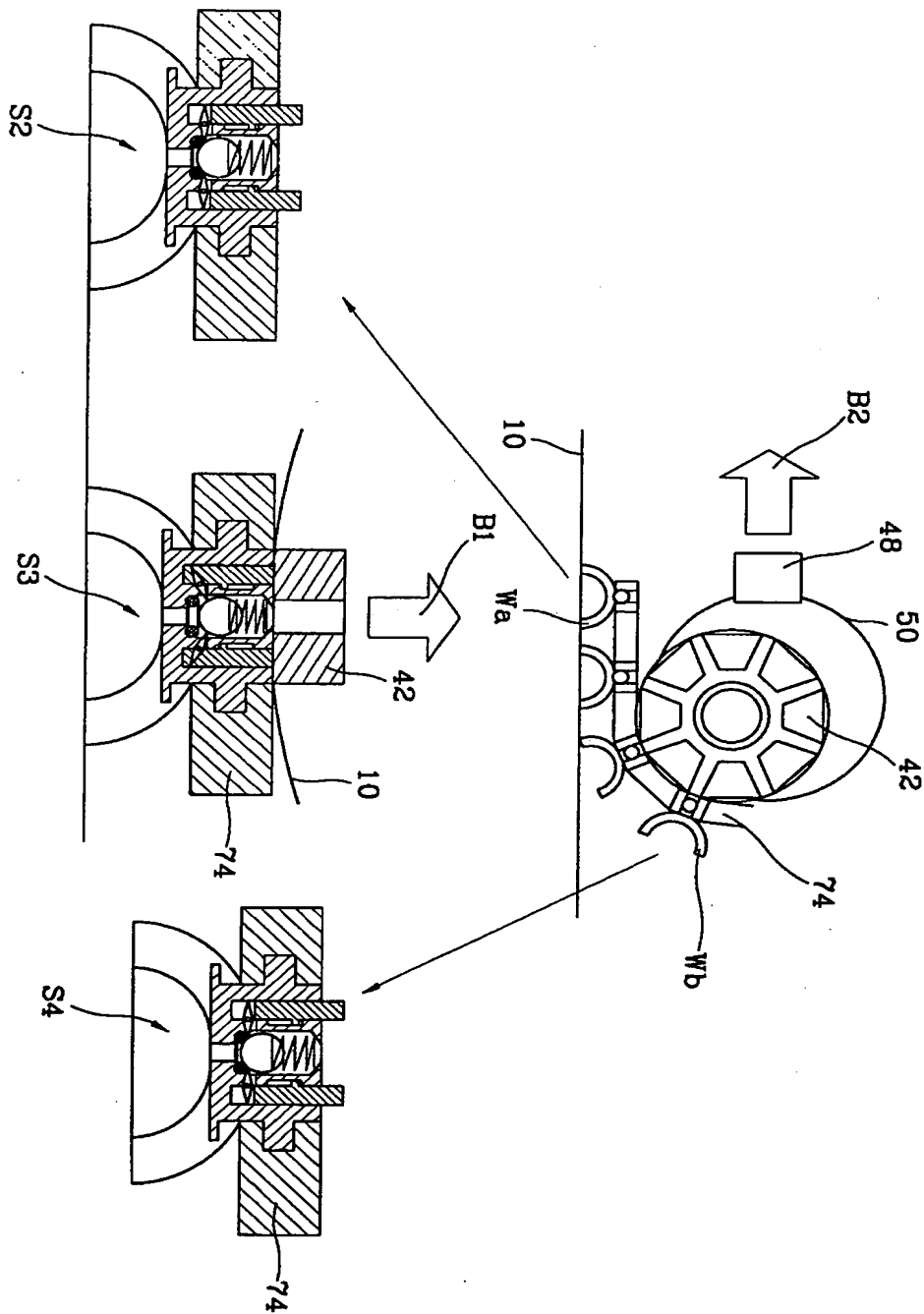
【도 4c】



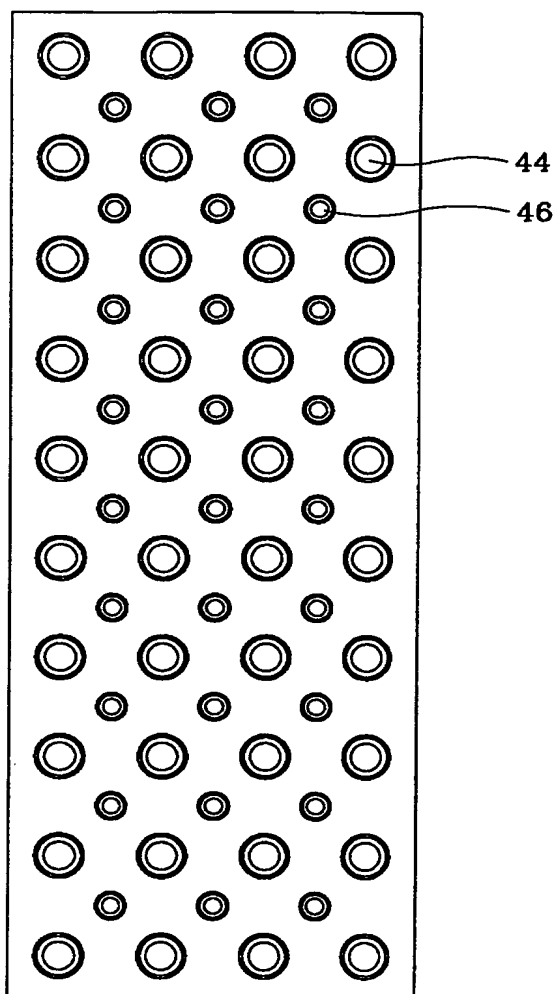
【図 5】



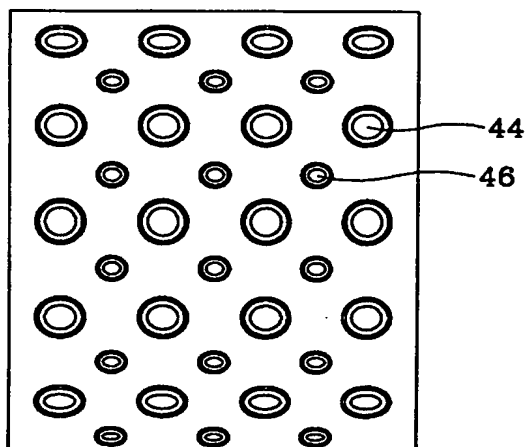
【도 6】



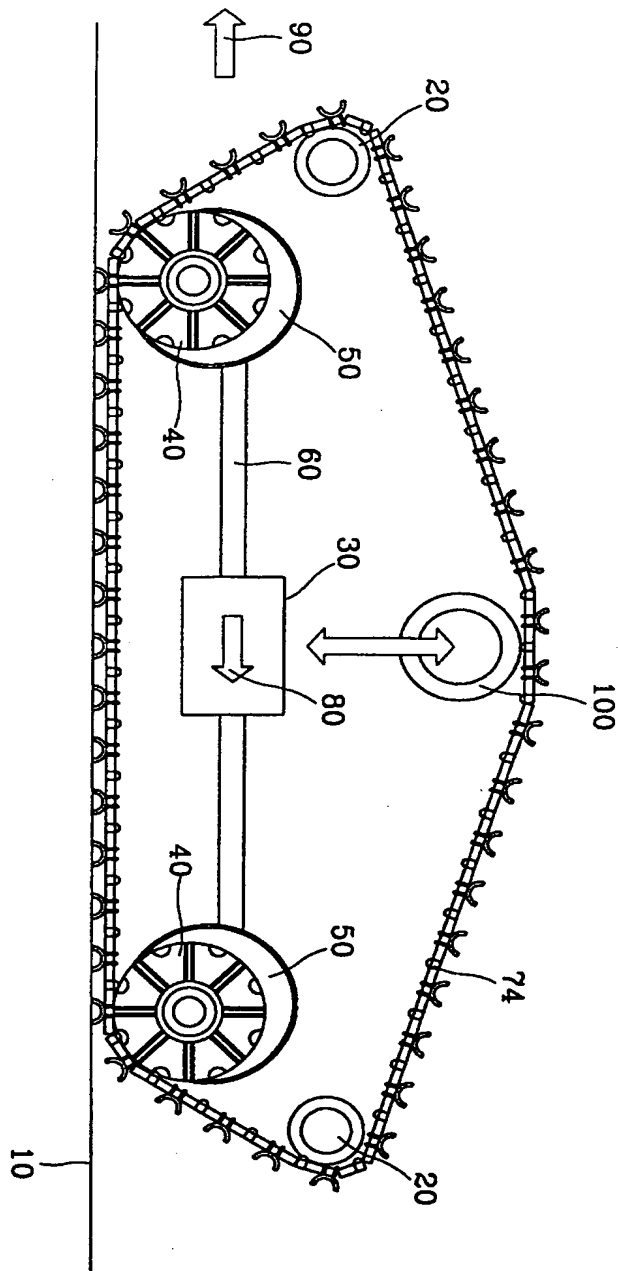
【도 7a】



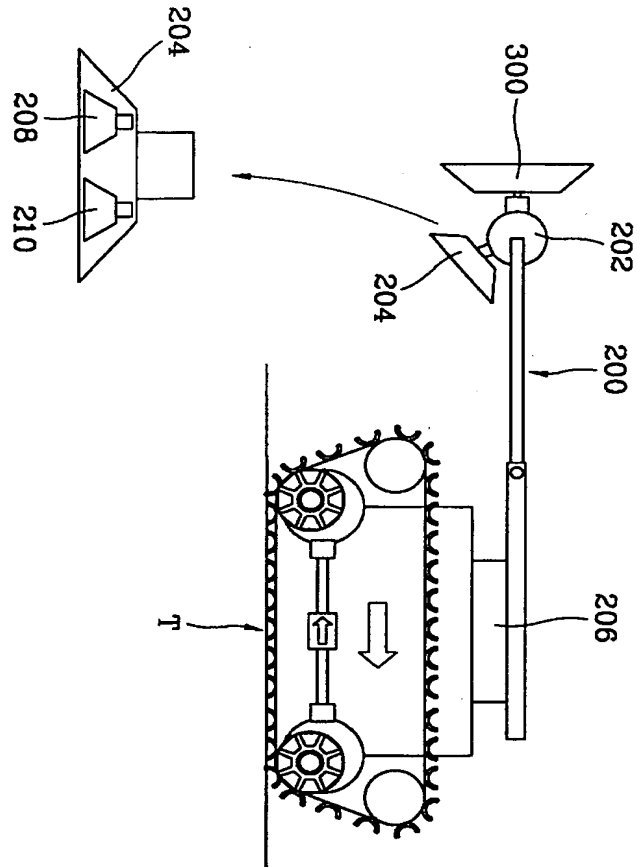
【도 7b】



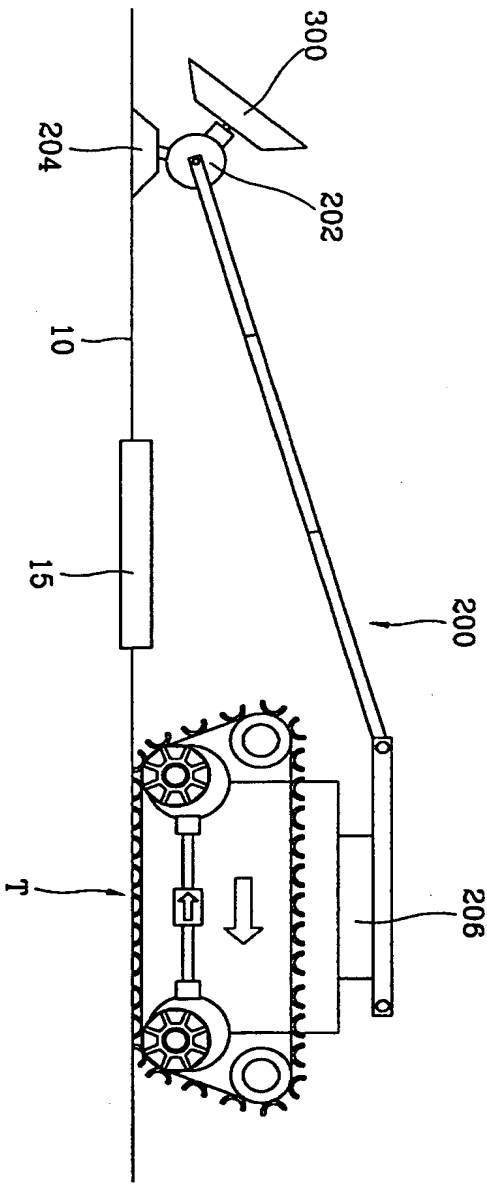
【도 8】



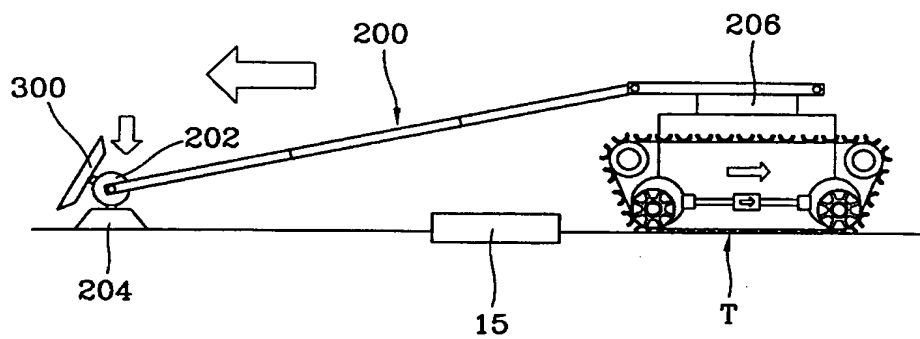
【図 9a】



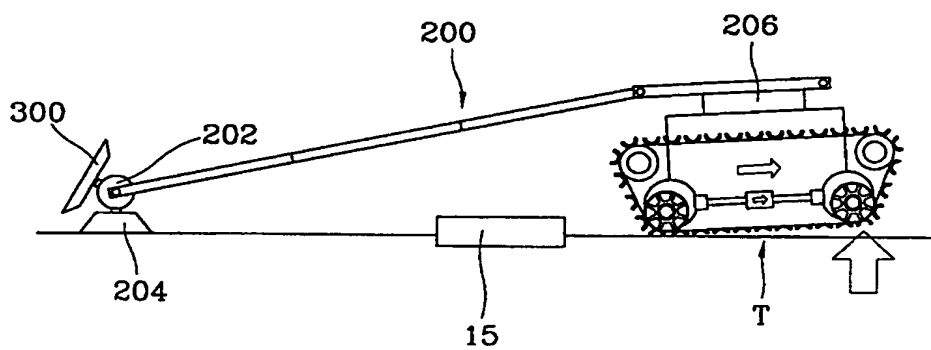
【도 9b】



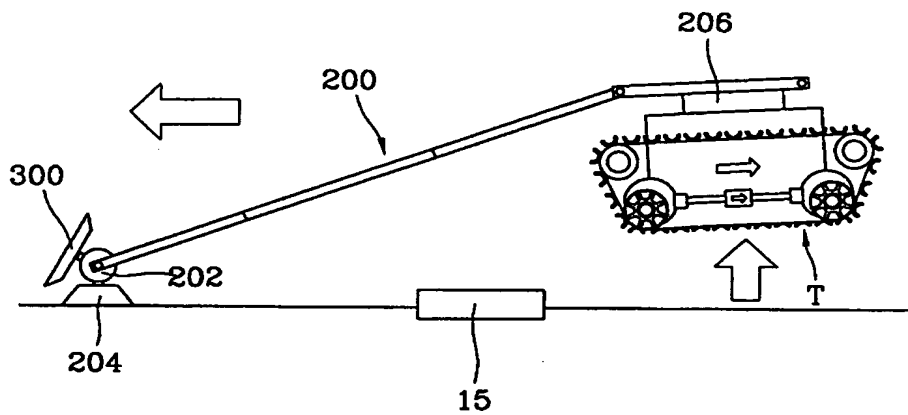
【図 10a】



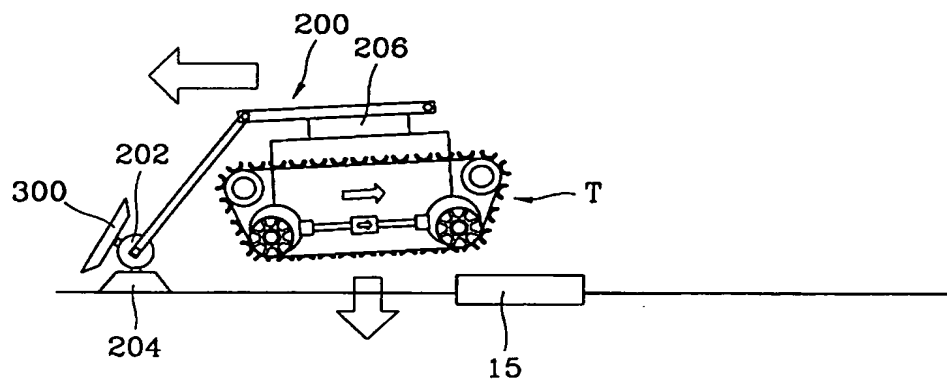
【図 10b】



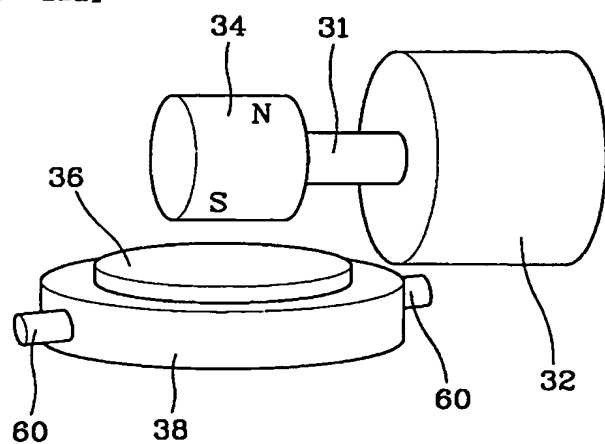
【図 10c】



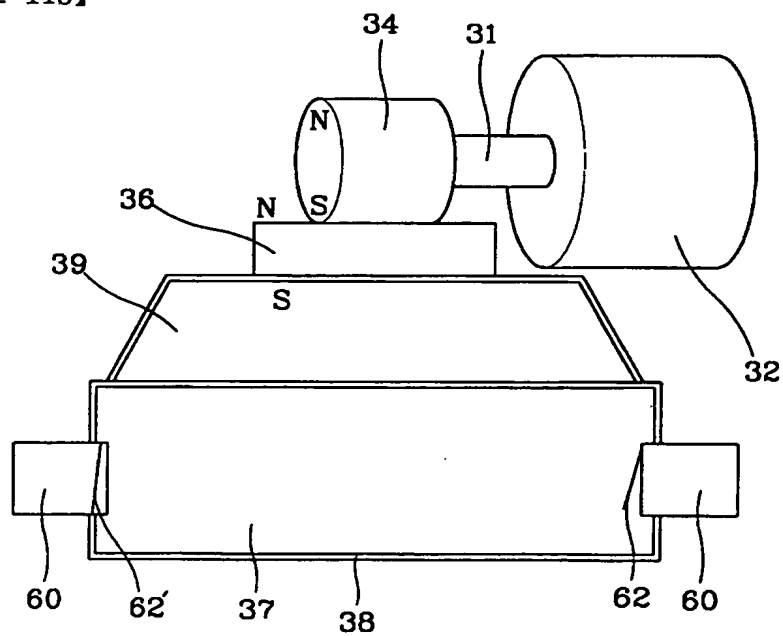
【図 10d】



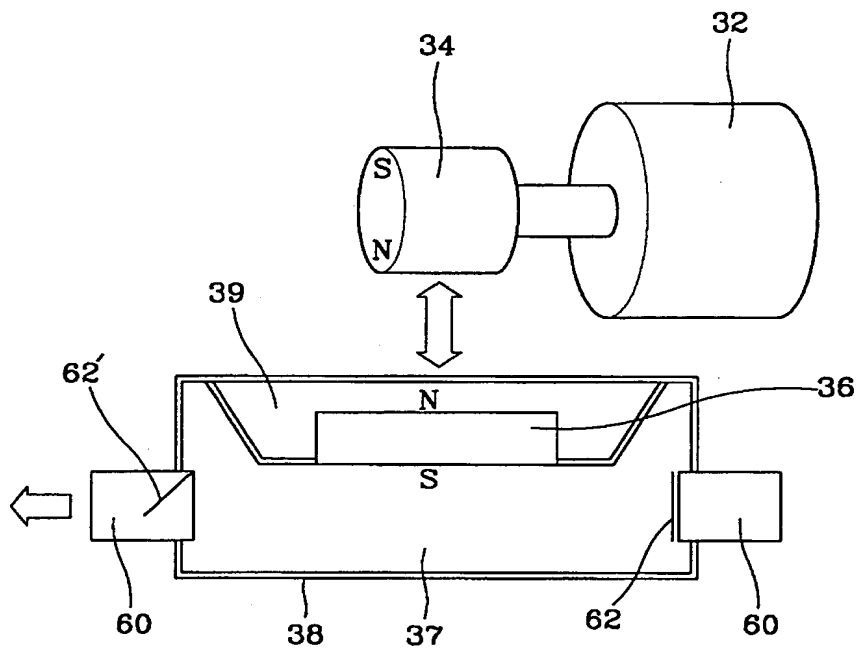
【図 11a】



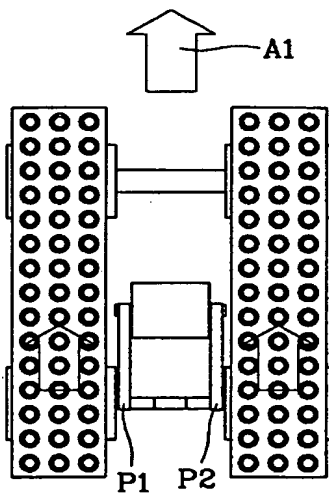
【図 11b】



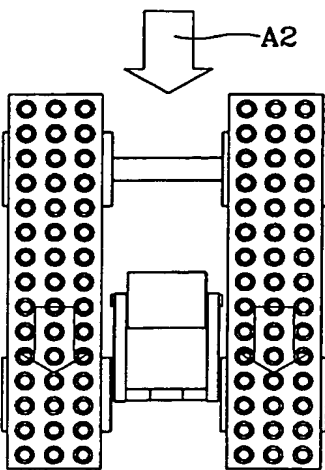
【図 11c】



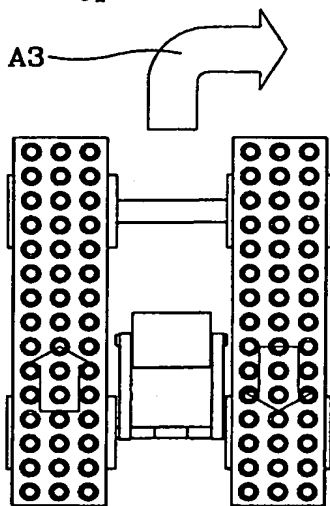
【図 12a】



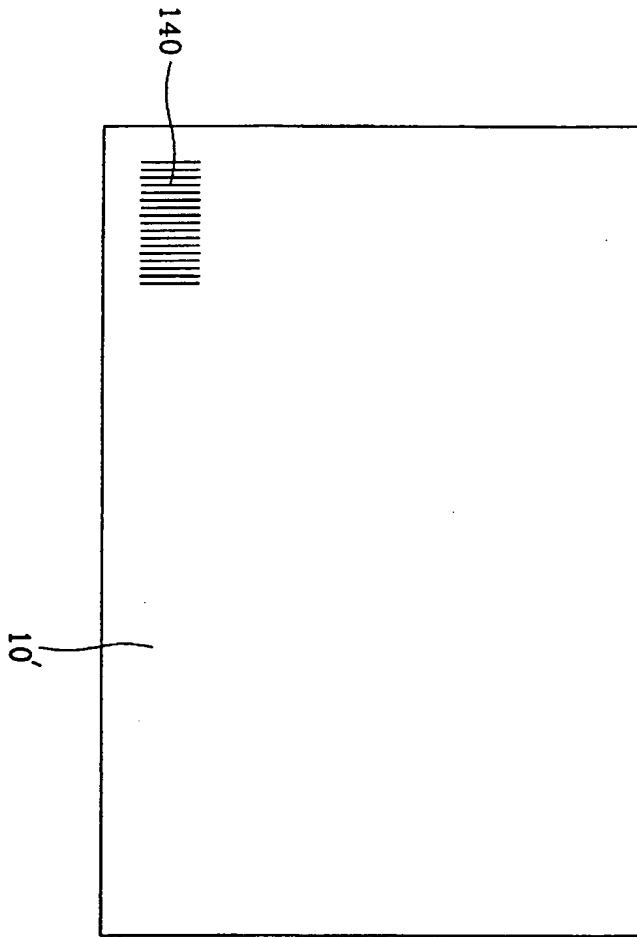
【도 12b】



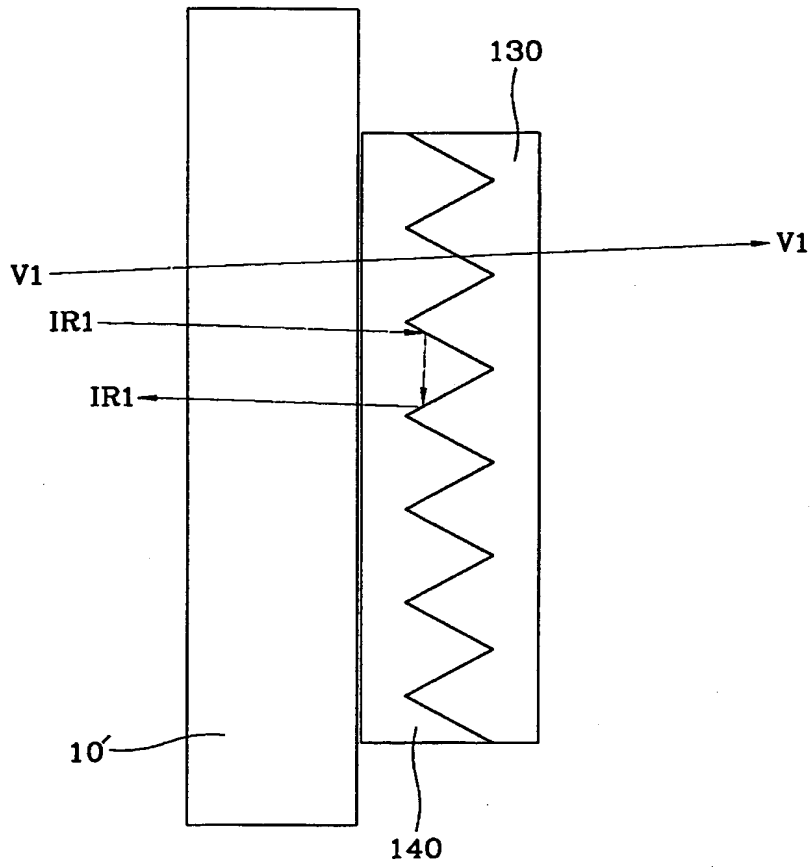
【도 12c】



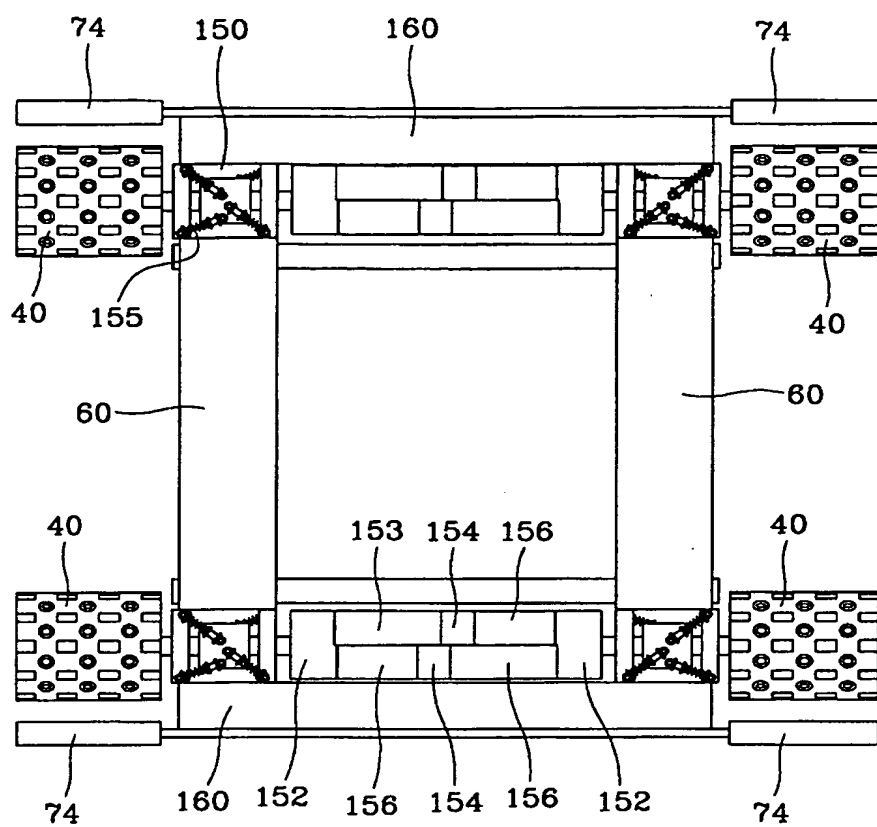
【도 14a】



【도 14b】



【도 15】



THIS PAGE BLANK (USPTO)